

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-198520

(43)公開日 平成7年(1995)8月1日

(51)Int.Cl.^o
G 0 1 L 17/00
B 6 0 C 23/02

識別記号 D
府内整理番号 Z 8711-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-338224

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

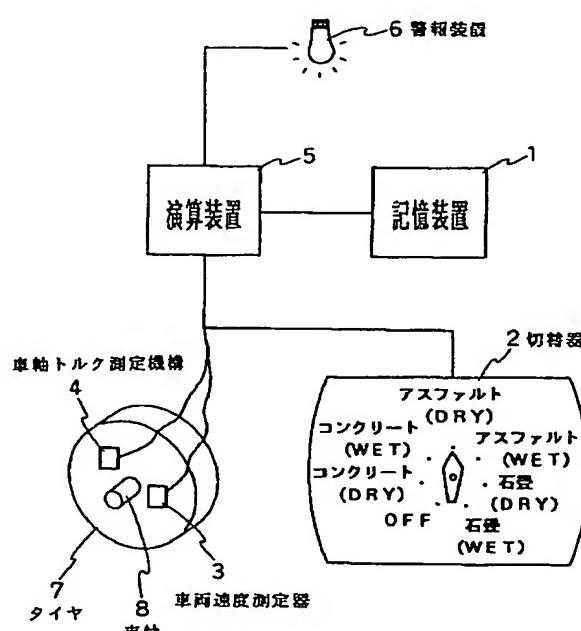
(71)出願人 000183233
住友ゴム工業株式会社
兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号
(71)出願人 000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(72)発明者 岡庭 益三
兵庫県西宮市広田町5-4-204
(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

(54)【発明の名称】 タイヤ内圧異常検出装置

(57)【要約】

【目的】 車軸トルクの増大を検出して当該車軸に装着されたタイヤの減圧を検出するタイヤ内圧異常検出装置を提供する。

【構成】 車両速度と正常内圧時に各タイヤ7の車軸8にかかるトルクの許容範囲との関係を路面の種類と状態別、および駆動輪、非駆動輪別に規定した基準車軸トルク範囲を記憶する記憶装置1と、前記路面の種類と状態を指示しうる切替器2と、車両速度測定器3と、各車軸8に取り付けられ、車軸8毎にトルクを測定する車軸トルク測定機構4と、前記記憶装置1、切替器2、車両速度測定器3、および車軸トルク測定機構4に電気的に接続され、測定した速度における車軸トルクが基準車軸トルク範囲内にあるか否かを比較する演算装置5と、前記演算装置5が否と判断したばあいに警報を発する警報装置6を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 車両速度と正常内圧時に各タイヤの車軸にかかるトルクの許容範囲との関係を路面の種類と状態別、および駆動輪、非駆動輪別に規定した基準車軸トルク範囲を記憶する記憶装置と、(b) 前記路面の種類と状態を指示しうる切替器と、(c) 車両速度測定器と、(d) 各車軸に取り付けられ、車軸毎にトルクを測定する車軸トルク測定機構と、(e) 前記記憶装置、切替器、車両速度測定器、および車軸トルク測定機構に電気的に接続され、測定した速度における車軸トルクが基準車軸トルク範囲内にあるか否かを比較する演算装置と、(f) 前記演算装置が否と判断したばあいに警報を発する警報装置を備えてなることを特徴とするタイヤ内圧異常検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はタイヤ内圧異常検出装置に関する。さらに詳しくは、タイヤ内圧の低下によって車軸トルクが大きくなることに鑑みて、あらかじめ設定された基準範囲を車軸トルクがこえたばあいに警報を発するものであって、その基準範囲が路面の種類と状態別、および駆動輪、非駆動輪別に規定されているタイヤ内圧異常検出装置に関する。

【0002】

【從来の技術および発明が解決しようとする課題】自動車に装着されているタイヤは車両ごとに指定された空気圧を保持することにより、安全で快適な走行が可能になっている。しかしながら、外傷や管理の不備などによりタイヤの空気圧は低下することがあり、このために走行の快適性のみならず、安全に重大な影響を及ぼすことも考えられる。また、空気圧の低下は気付かないうちに大きくなっていたり、走行中に突然起つたりすることもある。そこで、從来のように、停車中にダイヤルゲージを嵌めて測定するのではなく、運転中の運転者にタイヤの減圧が危険な状態に達したことを警告する必要性が求められ、走行中の各タイヤの空気圧の低下を検知する方法が種々提案されている。すなわち、空気圧が減少するとタイヤの外径が小さくなることから、角速度と車両速度を比較して検出する方法、または、タイヤ内に内圧変化を検出するセンサを設ける方法などである。

【0003】しかし、角速度と車両速度を比較して検出する方法は、ドイツで許容されているよう、140km/hを超えるような高速走行（特に200km/h以上）のばあいには、正常内圧輪と減圧輪の角速度差が減少し、検出感度が低下するという問題がある。

【0004】また、タイヤ内に内圧変化を検出するセンサを設ける方法は、車体側に装着する構成装置が必要であるのみならず、タイヤホイールも特殊なものとなり、タイヤ補修市場での一般ユーザーの互換サイズへのタイヤ、ホイール交換などの自由度を制限し、普及を妨げて

いるという問題がある。

【0005】本発明は、叙上の事情に鑑み、タイヤ空気圧が減圧するにしたがい車軸トルクが増大すること、さらに高速域になるほど正常内圧時と減圧時との車軸トルクの差が増大することに着目し、140km/hを超える高速領域でも必要な検出感度が確保でき、また、システム構成装置が車体側のみで、タイヤ、ホイールに特殊な装置を必要としないようなタイヤ内圧異常検出装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のタイヤ内圧異常検出装置は、(a) 車両速度と正常内圧時に各タイヤの車軸にかかるトルクの許容範囲との関係を路面の種類と状態別、および駆動輪、非駆動輪別に規定した基準車軸トルク範囲を記憶する記憶装置と、(b) 前記路面の種類と状態を指示しうる切替器と、(c) 車両速度測定器と、(d) 各車軸に取り付けられ、車軸毎にトルクを測定する車軸トルク測定機構と、(e) 前記記憶装置、切替器、車両速度測定器、および車軸トルク測定機構に電気的に接続され、測定した速度における車軸トルクが基準車軸トルク範囲内にあるか否かを比較する演算装置と、(f) 前記演算装置が否と判断したばあいに警報を発する警報装置を備えてなるものである。

【0007】

【作用】本発明のタイヤ内圧異常検出装置では、各車軸に取り付けた車軸トルク測定機構からの情報に基づいて、各車軸のトルクをリアルタイムに演算し、またそのときの車速も考慮して車軸トルクが基準車軸トルク範囲をこえたばあいに、当該車軸に装着されているタイヤが減圧しているものと判断し、警報を発する。基準車軸トルク範囲は、駆動輪、非駆動輪別に規定され、演算装置により車軸毎に比較判断される。また、基準車軸トルク範囲は、路面の種類と状態別に規定され、そのデータの選択は切替器によって行なう。

【0008】

【実施例】以下、添付図面を参照しつつ本発明のタイヤ内圧異常検出装置を説明する。本発明は車軸トルクの変化から該車軸に装着されているタイヤの内圧の変化を読み取ろうとするものであり、路面状態の変化による車軸トルクの変化の影響を考慮している。したがって、あらかじめ種々の路面状態においてタイヤ空気圧が正常なばあいの車軸トルクを測定しておく、この車軸トルクをこえたばあいに空気圧が低下したと判断する。そのような車軸トルクの許容範囲を基準車軸トルク範囲（以下単に、基準範囲という）とする。

【0009】基準範囲は、あらゆる場面を想定して、路面の種類（アスファルト、コンクリート、石畳など）および状態（乾燥、湿潤など）別に規定しておくことが好ましい。本実施例では、とくに頻度の高い6つの路面の種類と状態、アスファルト（乾燥）、アスファルト（湿

潤)、コンクリート(乾燥)、コンクリート(湿潤)、石畳(乾燥)、石畳(湿潤)において実際に測定して規定している。しかし、もちろんこれら以外の状態を規定しておくことも可能である。

【0010】また、車軸トルクの値は、駆動輪と非駆動輪とでは駆動の役目と操舵の役目の配分の関係から、大きく異なるばかりもあるので、駆動輪、非駆動輪別の基準範囲も実測により規定するものとする。したがって、本実施例では合計12の基準範囲テーブルが作製される。また、車軸トルクはとくに濡れた路面など速度によって変化が大きいばかりもあるので、基準範囲は速度との関係において作製される。

【0011】具体的には、タイヤ減圧の許容範囲、0~30% (正規空気圧が 2 kg/cm^2 で0~0.6 kg/cm^2 までの減圧)で、前記6つの路面で速度を変化させて走行テストを行ない決定する。そして、図3に示されるような曲線がえられるが、この曲線をこえると空気圧が異常であると判断する。なお、トルク指数とは、車両速度50km/hでの車軸トルクを100としたときの相対的なトルクの値を示すものである。

【0012】図1は前述の基準範囲を記憶する記憶装置1を備え、走行中のタイヤの減圧を検出する本発明のタイヤ内圧異常検出装置の一実施例を示すシステム説明図であり、2は切替器、3は車両速度測定器、4は車軸トルク測定機構、5は演算装置、6は警報装置である。車両速度測定器3および車軸トルク測定機構4は各タイヤ7に設けられる。タイヤ7毎に内圧異常を検出するためであり、車両速度測定器3が各タイヤ7に設けられるのは、右左折時の周差などにより左右、前後でタイヤ7の速度に差が生じるためである。

【0013】図1に示されるように、切替器2は、アスファルト(乾燥)、アスファルト(湿潤)、コンクリート(乾燥)、コンクリート(湿潤)、石畳(乾燥)、石畳(湿潤)およびオフ(OFF)の7つ接点を有し、運転者が好みなどを回すことによって指定することができる。砂地走行など、6つの種類に分類されていないときは検出不能であるのでオフの状態にされる。

【0014】車両速度測定器3としては、回転センサと正常内圧時のタイヤ周長による方法、空気の流れの計測などから走行速度を直接測定する方法、あるいは反射レーザ方式などいずれの方法または方式によるものを用いることができる。そして、演算装置5はタイヤ7毎に速度を演算し基準範囲と比較することが好ましい。しかし、タイヤ7毎に演算した速度の平均値で基準範囲と比較してもよい。平均値を用いるばかり、真値との誤差を吸収できるように許容誤差を設定して、これを前記基準範囲に加味しておくことが好ましい。

【0015】車軸トルク測定機構4は、図2に示されるように、タイヤ7に連結される車軸8のねじりからトルク値を算出するように構成されることが好ましい。すな

わち、車軸8にかかるトルクTは、車軸8の直径をD、単位長さ当たりのねじり角を ϕ とすると、
 $T = G \times \phi \times I_p \quad \dots \dots \quad ①$

但し、 $I_p = \pi / 32 \times D^4$ (中実軸)

G:せん断弾性係数

I_p :断面二次極モーメント

と表される。

【0016】前述のねじり角 ϕ は光学的磁気的各手段などを用いて測定することができる。その一例を図2に基づいて説明する。図2は反射体11と光電スイッチ12、13を用いた測定法である。光電スイッチ12、13の投光器から照射される光を反射する反射板11は、車軸8の側面に軸方向に細長く貼付される。光電スイッチ12、13は、車体の非回転部で反射板11に光を投光し受光できるような位置に取り付けられる。無負荷で車軸8が回転しねじりがないならば、光電スイッチ12、13は同時に反射光を受けとる(図2(a)参照)。ねじりが生じていれば反射光を受ける時間に差が生じ、角速度との関係からねじり角 θ を算出することができる(図2(b)参照)。すなわち、光電スイッチ12、13のあいだの距離をL cm、光電スイッチ12、13が反射光を受け取った時間の差をt秒、車両速度測定器からえられるタイヤの回転数をN rpmとすると、ねじり角 θ は、

$$\theta = 2\pi N / 60 \times t$$

よって、単位長さ当たりのねじり角 ϕ は

$$\phi = \theta / L \quad \dots \dots \quad ②$$

と表される。②式を①式に代入してトルクTを求め、車軸トルクがえられる。

【0017】この他、前述の反射板のかわりに磁性体を用いた磁気センサおよび近接スイッチなども用いることができる。また、歪みゲージを車軸に貼付してねじりを直接測定することも可能である。これらの手段のうち、周囲の電気的、磁気的影響をうけにくく、精度よい測定を確保できるので光電スイッチを用いるのが好ましい。

【0018】演算装置5は、車軸トルク測定機構4からの信号を走行中にリアルタイムに受けとり、各車軸8のトルク値を演算する。また、車両速度測定器3からの信号により各車軸8の速度を演算する。そして、記憶装置1に記憶されている基準範囲のうち、切替器2によって指定された路面の種類および状態における基準範囲を読み出し、駆動輪、非駆動輪別に比較する。もし、基準範囲をこえていれば異常と判断して警報装置6を作動させる。

【0019】前述の異常の判断は、路面の一時的な凹凸などによる影響を除くために統計的な手法をもって論理的な工夫を行なうことが好ましい。たとえば、10回中8回の異常検出をもって異常と判断する、または、一定時間以上異常な状態を検出し続けたばあいに異常と判断するなどである。また、坂道などの影響を除くため4輪

とも同じ方向に（たとえば同じ比率で減少または拡大して）トルクが変化したばあいには、異常と判断しないなどの工夫も行なうのが好ましい。さらに、コーナリングにおける車軸トルクの影響を排除するために横加速度が検知できるようにしておいて、一定値以上の横加速度が検知されたときにはデータを無効であるとして排除するようにしてよい。

【0020】警報装置6は、ランプ、ブザーなど、光、音またはそれらの組み合わせによる警報出力が可能である。また、各タイヤごとに検出しうるので一目で異常輪が特定されうるように、警告表示板にタイヤの位置を示した警告灯を設けておくことが好ましい。運転者はこの警報によりタイヤ内圧の異常を察知し、すみやかに停車してタイヤの点検を行ない、必要に応じて携帯用空気ポンベ、コンプレッサーなどでタイヤ空気圧を調整することができる。または低速安全走行によって安全なうちに最寄りのガソリンスタンドまで行ってタイヤの交換などを行なうことも可能である。

【0021】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明のタイヤ空気圧異常検出装置は、各タイヤの車軸に取り付けた車軸トルク測定機構により走行中の車軸トルクを、あらかじめ測定しておいた正常内圧時の車軸トルクと常時比較し、車軸トルクが基準範囲をこえれば当該車軸に装着されているタイヤの空気圧が異常と判断するものである。

そして、車軸トルクは車軸に設けた光電スイッチなどのセンサによって測定される。そのため、空気圧センサをタイヤ内に取り付けたり、従来の装置の仕様を変更することなく、車軸に光電スイッチを貼付するなど簡単な附加作業だけで、従来の車両に簡単に取り付けることができる。また、本発明のタイヤ内圧異常検出装置は、車体側面のみ装着されるものであり、タイヤやホイールに特殊な装置を必要としないので、タイヤ交換時にユーザーは交換可能なタイヤの種類を細く制限されることはない、普及しやすい。

【図面の簡単な説明】

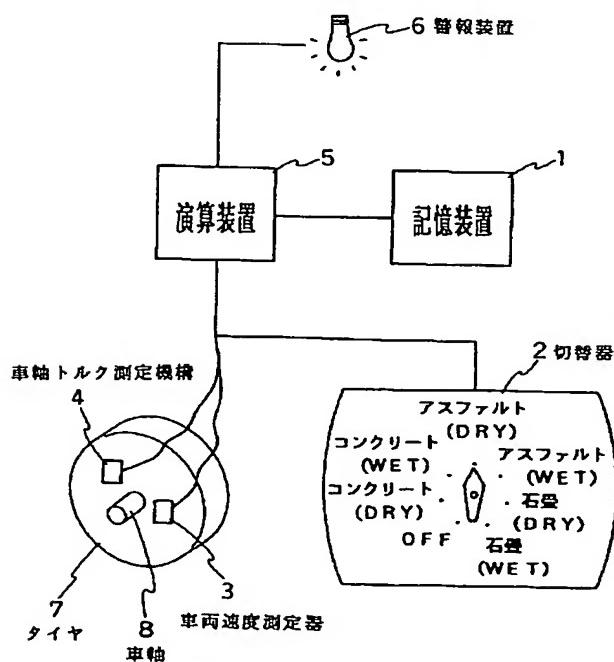
【図1】本発明のタイヤ空気圧低下警報装置のシステム説明図である。

【図2】本発明のタイヤ抵抗検出機構の説明図である。
【図3】乾燥路面におけるトルクと速度の関係を示す図である。

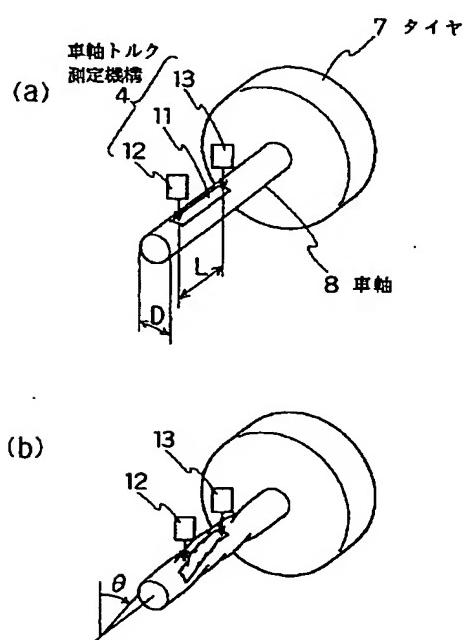
【符号の説明】

- 1 記憶装置
- 2 切替器
- 3 車両速度測定器
- 4 トルク測定機構
- 5 演算装置
- 6 警報装置
- 7 タイヤ
- 8 車軸

【図1】



【図2】



【図3】

